

### Artículo Original

# Influencia de tres densidades de siembra y cuatro niveles de fertilización en la variedad de maíz INIA 612-Maselba

[Influence of three planting densities and four level of nitrogen fertilization on corn variety INIA 612-Maselba]

Walker Cubas-Pérez<sup>1\*</sup> & Christian Córdova-Díaz<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto Nacional de Innovación Agraria INIA, Calle San Roque, N° 209, San Juan Bautista, Maynas, Loreto.

<sup>2</sup>Asistente de Investigación PNIA. Maíz, INIA.

\*e-mail: [wcubas@inia.gob.pe](mailto:wcubas@inia.gob.pe)

## Resumen

El experimento se realizó el año 2008, en el Campo Experimental San Miguel de la EEA. San Roque del INIA - Loreto, con el objetivo de determinar el efecto de diferentes densidades de siembra y niveles de fertilización nitrogenada en el rendimiento de grano de la variedad de maíz amarillo duro, INIA 612 - MASELBA; en condiciones de suelos aluviales de restinga inundable. Se evaluaron tres densidades de siembra, 0,80m x 0,50m con 2 plantas por sitio (50 000 plantas/ha), 0,8m x 0,60m con 3 plantas (62 500 plantas/ha), y 0,80m x 0,50m con 3 plantas (75 000 plantas/ha); y cuatro niveles de fertilización nitrogenada, 0; 45; 90 y 135 kg de N/ha. Los resultados indican que la mejor densidad, corresponde a 0,80m x 0,50m y 3 plantas por sitio, con rendimiento de 9,2 t/ha de grano y el mejor nivel de fertilización fue de 90 kg N/ha con 8.1 t/ha de grano. Los mejores rendimientos corresponden a las interacciones de 0,80m x 0.50m y 3 plantas por sitio con los niveles de 90 y 135 kg de N/ha; con 9,7 y 9,6 t/ha de grano respectivamente. La interacción densidad por nivel de fertilización nitrogenada, influye en el rendimiento de grano, observándose que la variedad INIA 612 - MASELBA soporta poblaciones de 75 000 plantas/ha.

**Palabras Clave:** Zea mays, densidad de siembra, nitrógeno, rendimiento.

## Abstract

The experiment was conducted in 2008, in San Miguel Experimental Field of the EEA. San Roque INIA - Loreto, in order to determine the effect of different plant densities and levels of nitrogen fertilization on grain yield of the variety of yellow corn, INIA 612 MASELBA; alluvial soil under flooded restinga. We evaluated three planting densities, 0.80mx 0.50m with two plants per site (50 000 plants/ha), 0.8mx 0.60m with 3 plants (62,500 plants/ha), and 3 floors 0.80mx 0.50m (75 000 plants/ha) and four levels of N, 0, 45, 90 and 135 kg N/ha. The results indicate that the best density corresponds to 0.80mx 0.50my 3 plants per site, with yields of 9.2 t/ha of grain and the best level of fertilization was 90 kg N/ha to 8.1 t/ha of grain. The best yields correspond to interactions 0.50my 0.80mx 3 plants per site with levels of 90 and 135 kg N/ha, with 9.7 and 9.6 t/ha of grain respectively. The interaction density level of nitrogen fertilization, affects grain yield, showing that the variety INIA 612 MASELBA supports populations of 75,000 plants/ha.

**Keywords:** Zea mays, planting densities, nitrogen, yield.

**Recibido:** 20 setiembre 2012

**Aceptado:** 12 febrero 2013

**Este artículo puede ser citado como:** W Cubas-Pérez, C Córdova-Díaz. 2013. Influencia de tres densidades de siembra y cuatro niveles de fertilización en la variedad de maíz INIA 612-Maselba. **Cienc amaz (Iquitos)** 3(1): 3-6.

## INTRODUCCIÓN

La planta de maíz es sumamente competitiva por lo que requiere que su distribución en la superficie del suelo sea adecuada, es decir, se necesita que la densidad óptima de un cultivo en una región determinada tenga un arreglo espacial en el suelo de manera que permita el óptimo desarrollo de la población de plantas (sin competencia entre ellas), a fin de que expresen su mayor potencial de rendimiento. Dentro del concepto de densidad de siembra, la óptima está en función de la variedad y de la condición del suelo. (Cabrera, 1999).

Andrade *et al.* (1992), indican que el cultivo de maíz presenta poca plasticidad en el rendimiento por planta frente a variaciones de densidad, el cual disminuye en densidades supra óptimas, recomendando prestar especial atención a la densidad poblacional de este cultivo, adecuando la misma a las condiciones edafo-climáticas de las regiones.

El uso eficiente del nitrógeno (N), depende también del uso adecuado del número de plantas por hectárea. Una población óptima proporciona suficiente superficie foliar para aprovechar al máximo la luminosidad, así como otros factores de la producción. La distribución de las plantas dentro de la plantación es otro factor que afecta la respuesta del maíz al N. El fertilizante nitrogenado común es la urea. (INIAP, 1995). El presente ensayo se realizó con el objetivo de determinar el efecto de diferentes densidades de siembra y niveles de fertilización nitrogenada en el rendimiento de grano de maíz amarillo duro, variedad INIA

612 – MASELBA; en condiciones de suelos aluviales de restinga inundable.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se condujo en el Campo Experimental, San Miguel de la EEA. "San Roque" – Loreto – INIA, en el año 2008. Las condiciones de clima durante el período de desarrollo del Trabajo (junio a noviembre 2008) fueron, Temperatura máxima 31,2° C, Temperatura mínima 21,8° C, precipitación 1223,7mm y humedad relativa promedio de 84% (SENAMHI – Estación Meteorológica Ordinaria San Roque – Iquitos).

Se utilizó semilla clase certificada, categoría certificada de la variedad de maíz amarillo duro INIA-612 MASELBA, como fuente nitrogenada Urea agrícola 46% N. El diseño experimental fue Bloques Completos al Azar en parcelas divididas con cuatro repeticiones. El factor densidad se estudió en parcelas con tres niveles y el factor nitrógeno en subparcelas con 4 niveles. El método de siembra fue directa, depositando 5 semillas por sitio que luego del raleo quedaron 2 y 3 plantas, de acuerdo al diseño experimental. La primera fertilización fue 50% del nitrógeno a los 20 días después de la siembra (dds) y la segunda a los 40 dds; y de acuerdo a los niveles de estudio. La cosecha se realizó cuando las plantas presentaron mazorcas con granos maduros y con una humedad entre 18 y 22%. La variable principal en estudio, fue el rendimiento de grano. Los datos se analizaron en el software SPSS, 11.5. En la tabla 1, se presentan los factores en estudio.

**Tabla 1.** Factores en Estudio

Factor	Nivel	Clave
Densidad	0,80 m x 0,50m x 2 plantas	D1
	0,80 m x 0,60m x 3 plantas	D2
	0,80 m x 0,50m x 3 plantas	D3
Nitrógeno	0 kg N/ha	N1
	45 kg N/ha	N2
	90 kg N/ha	N3
	135 kg N/ha	N4

## RESULTADOS

Los resultados para la variable rendimiento de grano, del efecto principal densidad de siembra señalan que con la densidad de 0,80m x 0,50 y 3 plantas (75000 plantas/ha) se logró el mejor rendimiento, 9,2 t/ha, superando significativamente a las otras dos densidades estudiadas que alcanzaron 7,5 y 6,1 t/ha respectivamente (tabla 2).

En la tabla 3; se presentan los resultados del efecto principal niveles de fertilización nitrogenada, para la variable rendimiento de grano. Con los niveles de 90 y 135 kg N/ha,

se obtuvieron los mejores rendimientos de grano, 8,1 y 8,0 t/ha; superando significativamente al nivel 0 Kg N/ha, que alcanzó un rendimiento de 6,9 t/ha.

En la tabla 4; se muestran los resultados de la interacción densidad de siembra por niveles de fertilización nitrogenada para variable rendimiento de grano. Con la densidad de 0,80m x 0,50m con 3 plantas por sitio y con 90 y 135 kg N/ha, alcanzaron rendimientos de 9,7 y 9,6 t/ha; superando significativamente a las otras interacciones estudiadas.

**Tabla 2.** Prueba de Duncan ( $< 0.05$ ) para el Rendimiento de grano, t/ha, según densidad de siembra.

Tratamientos	Densidades de siembra	Rendimiento de grano (t/ha)	Duncan ( $<0.05$ )
D3	0,80m x 0,50m x 3 plantas	9.2	a
D2	0,80m x 0,60m x 3 plantas	7.5	b
D1	0,80m x 0,50m x 2 plantas	6.1	c

**Tabla 3.** Prueba de Duncan ( $< 0.05$ ). Rendimiento de grano, t/ha, según niveles de fertilización nitrogenada

Niveles de Nitrógeno kg/ha	Rendimiento de grano (t/ha)	Duncan ( $<0.05$ )
90	8,1	a
135	8,0	a
45	7,4	ab
0	6,9	b

**Tabla 4.** Prueba de Duncan ( $< 0.05$ ). Rendimiento de grano, t/ha, según interacciones densidad de siembra por niveles de fertilización nitrogenada.

Tratamientos	Niveles de Nitrógeno kg/ha	Rendimiento de grano (t/ha)	Duncan ( $<0.05$ )
D3N3	0,80m x 0,50m x 3 plantas - 90 kg N/ha	9,7	a
D3N4	0,80m x 0,50m x 3 plantas - 135 kg N/ha	9,6	a
D3N2	0,80m x 0,50m x 3 plantas - 45 kg N/ha	9	a b
D3N1	0,80m x 0,50m x 3 plantas - 0 kg N/ha	8,5	bc
D2N3	0,80m x 0,60m x 3 plantas - 90 kg N/ha	8,1	cd
D2N4	0,80m x 0,60m x 3 plantas - 135 kg N/ha	7,9	cd
D2N2	0,80m x 0,60m x 3 plantas - 45 kg N/ha	7,4	de
D2N1	0,80m x 0,60m x 3 plantas - 0 kg N/ha	6,7	ef
D1N3	0,80m x 0,50m x 2 plantas - 90 kg N/ha	6,5	f
D1N4	0,80m x 0,50m x 2 plantas - 135 kg N/ha	6,4	f
D1N2	0,80m x 0,50m x 2 plantas - 45 kg N/ha	5,9	fg
D1N1	0,80m x 0,50m x 2 plantas - 0 kg N/ha	5,5	g

## DISCUSIÓN

Los rendimientos de grano encontrados con la densidad 0,80m x 0,50m con 3 plantas por sitio y con 90 y 135 kg N/ha, alcanzaron rendimientos de 9,7 y 9,6 t/ha; similar a los resultados encontrados por el INTA – Nicaragua, (1999); quien estudio tres densidades poblacionales 25 000, 57 840, y 77 120 plantas/ha, determinando que la densidad equivalente a 57 840 plantas/ha, inducen mayores rendimientos de grano.

Dado los resultados de rendimiento de grano encontrados con los niveles de fertilización nitrogenada; 90 kg N/ha (8,1 t/ha), 135 kg N/ha (8,0 t/ha), 45 kg N/ha (7,4 t/ha), y 0 kg N/ha (6,9 t/ha), se puede evidenciar que hay una buena tendencia de respuesta por encima de los 45 kg de N/ha, siendo el más recomendable 90 kg N/ha (196 kg de urea), similar a los resultados encontrados por López (2010), quien en evaluaciones realizadas con dosis de 0, 135, 200, 250 kg/ha de urea, obtuvo rendimientos de 5,62, 6,00, 6,54, 6,81 t/ha, manifestando que la dosis de 200 – 250 kg/ha de urea, presentaron buena respuesta en el rendimiento.

## CONCLUSIONES

La densidad de 0,80m X 0,50m con 3 plantas por sitio (75 000 plantas/ha), obtuvo el mayor rendimiento, 9,2 t/ha.

El mejor nivel de fertilización nitrogenada, fue con 90 kg N/ha, 8,1 t/ha.

En las interacciones (DxN), los mejores rendimientos de grano, se lograron con 0,80m x0,50m con 3 plantas por sitio (75 000 plantas/ha) y con 90 y 135 kg de N/ha, 9,7 y 9,6 t/ha.

La interacción densidad por nivel de fertilización nitrogenada, influye en el rendimiento de grano, observándose que la variedad INIA 612 - MASELBA soporta poblaciones de 75 000 plantas/ha.

## REFERENCIAS

- Andrade HF, Margiotta FA, Martínez RM, Heiland P, Uhart S, Cirilo A y Furgone M. 1999. Densidad de plantas en maíz. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Estación Experimental Agropecuaria Balcarce. Boletín Técnico N°108.
- Cabrera SR. 1999. Siembra mecanizada. Densidad de población. Densidad óptima. p. 100-110. En. VI curso sobre producción de maíz. ASOPORTUGUESA-FONAIAP.
- INIAP. 1995. Manejo de la Fertilización en Maíz Duro, Manual Técnico N° 28, EE Tropical Pichilingue. Agosto. 31p.
- INTA. 1999. Densidades de siembra de maíz para las condiciones del trópico húmedo y suelos ácidos. Nicaragua. [http://www.unica.org.ni/docs/gran\\_basic\\_04.pdf](http://www.unica.org.ni/docs/gran_basic_04.pdf). [Consultado 21 de setiembre, 2012]
- López R. 2010. Informe de aplicación de tres dosis de nitrógeno 46% (Urea) en maíz a secano. Bolivia. <http://es.scribd.com/doc/68134643/Informe-de-Aplicacion-de-tres-dosis-de-nitrogeno-46-UREA-en-MAIZ-a-SECANO>. [Consultado 21 de setiembre, 2012].